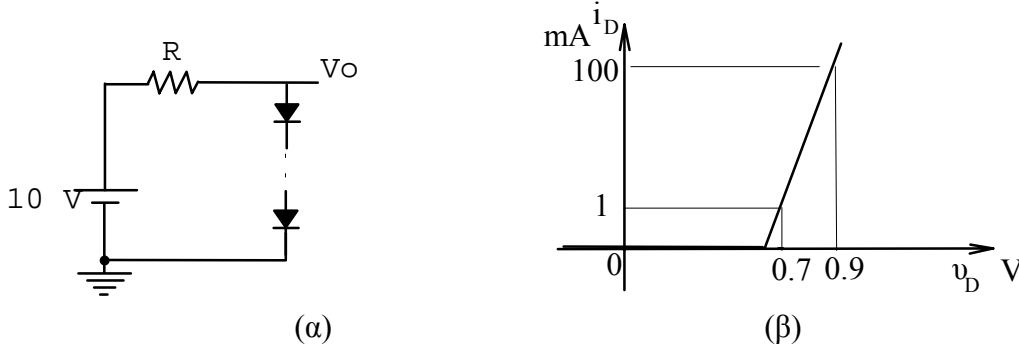


ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ Ι

Παρασκευή 26 Ιανουαρίου 2001

Θέμα 1^ο. α) Τι γνωρίζετε για το φαινόμενο της φωτοεκπομπής. (1 μονάδα)

β) Στο κύκλωμα του σχήματος (1α) να βρεθεί ο αριθμός των απαιτούμενων διόδων και η τιμή της αντίστασης R, έτσι ώστε να είναι $V_o = 4,5$ V. Οι διόδοι έχουν χαρακτηριστική ρεύματος-τάσης ($i_D - v_D$) όπως αυτή του σχήματος (1β) και μέγιστη ισχύ 50 mW. (2 μονάδες)

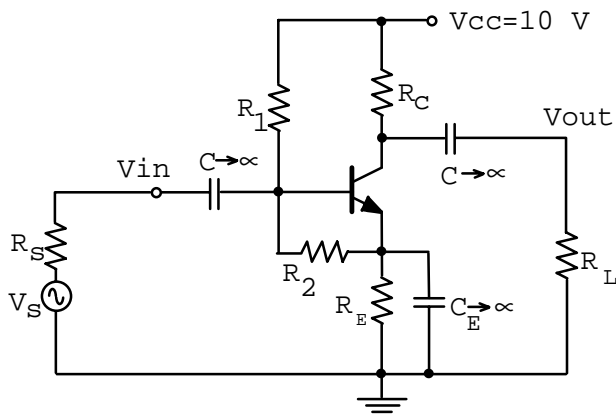


Σχήμα 1

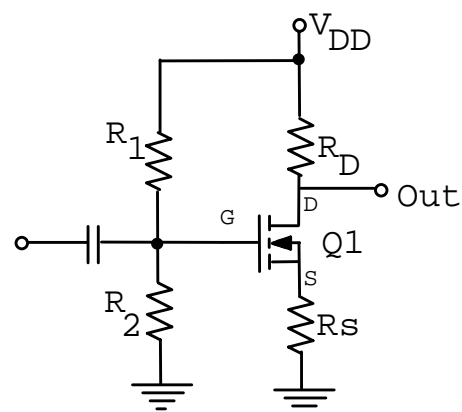
Θέμα 2^ο. α) Να βρεθεί η αναλυτική έκφραση για τον συντελεστή σταθερότητας της συνεχούς τάσης εξόδου με τη θερμοκρασία ($\partial V_{CQ} / \partial T$) σε κύκλωμα πόλωσης εκπομπού. Το β θεωρείται σταθερό. (1,5 μονάδες)

β) Στον ενισχυτή του σχήματος 2 με $R_C = 3,3$ k Ω , $R_L = 2$ k Ω , $R_1 = 100$ k Ω , $R_2 = 10$ k Ω και $R_E = 3,3$ k Ω να υπολογιστούν οι τιμές των V_{CQ} και I_{CQ} . Στη συνέχεια να σχεδιαστεί το ισοδύναμο κύκλωμα στο ac και να βρεθεί η αναλυτική έκφραση για την ενίσχυση V_{out}/V_s . Να υπολογιστεί επίσης το μέγιστο πλάτος του σήματος V_s της γεννήτριας, ώστε να μην ψαλιδίζεται το σήμα V_{out} στην έξοδο, όταν η αντίσταση εξόδου της γεννήτριας είναι $R_S = 600$ Ω . Για το τρανζίστορ ισχύουν: $V_{BE} = 0,7$ Volt, $\beta = 100$, $r_{bb} = 100$ Ω , $I_{CQ} \approx 0$, $V_{CEsat} = 0,2$ Volt. (2,5 μονάδες)

Θέμα 3^ο. Στον ενισχυτή του σχήματος 3 θα χρησιμοποιηθεί οικογένεια τρανζίστορ MOSFET για τα οποία ο κατασκευαστής δίνει όρια τιμών για το k και το V_t τα εξής: $1V \leq V_t \leq 2V$, $0,3$ mA/V² $\leq k \leq 0,5$ mA/V². Είναι επίσης $V_{DD} = 9$ V και τα επιθυμητά όρια για το I_D : $0,5$ mA $\leq I_D \leq 1$ mA. Να βρεθούν οι αντιστάσεις R_1 , R_2 , R_D και R_S ώστε με οποιοδήποτε από τα MOSFET η τιμή του I_D να είναι μέσα στα όρια και το μέγιστο πλάτος σήματος στην έξοδο (για λειτουργία μετά τη φραγή) να είναι 0,5 V. Η μέγιστη τιμή διαθέσιμης αντίστασης είναι 10 M Ω . (3 μονάδες)



Σχήμα 2



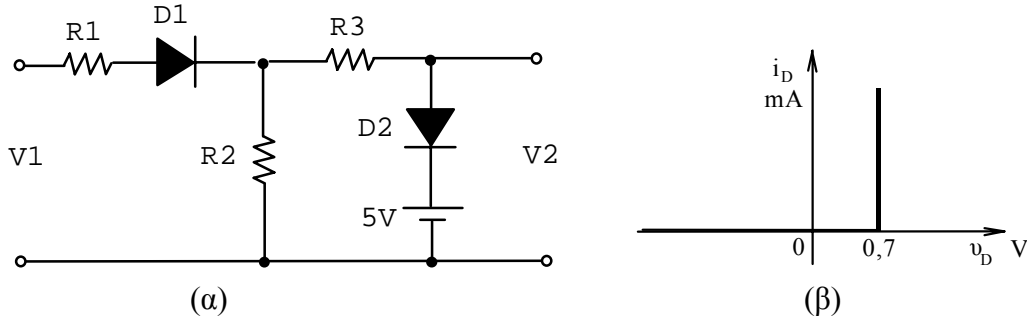
Σχήμα 3

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ Ι

Δευτέρα 17 Σεπτεμβρίου 2001

Θέμα 1^ο. α) Ποιά είναι τα πλεονεκτήματα της ιονικής εμφύτευσης σε σχέση με τη διάχυση; (1 μονάδα)

β) Στο κύκλωμα του σχήματος (1α) οι δίοδοι θεωρούνται ιδανικές με χαρακτηριστική όπως στο σχήμα 1β, $R_1 = R_3 = 5 \Omega$ και $R_2 = 10 \Omega$. Να σχεδιαστεί η συνάρτηση μεταφοράς $V_2 = f(V_1)$ για τιμές $-10V \leq V_1 \leq 10V$. (2 μονάδες)



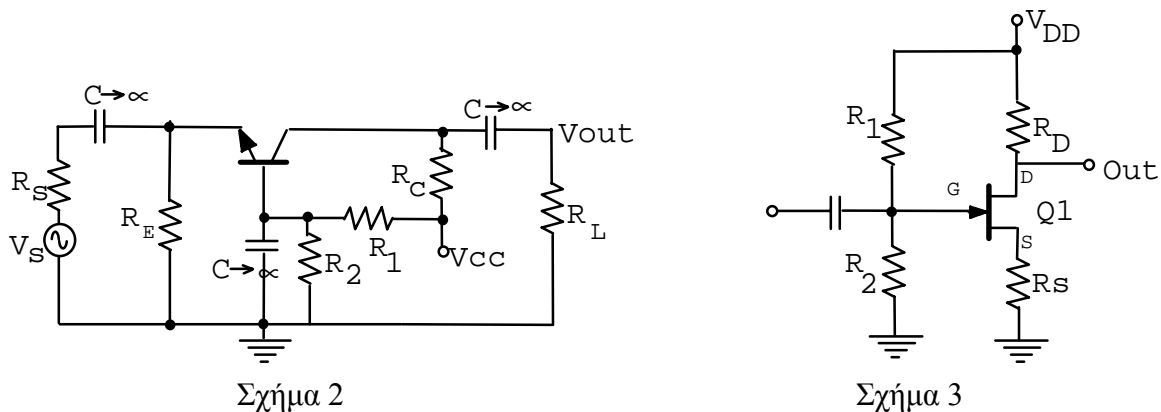
Σχήμα 1

Θέμα 2^ο. Στον ενισχυτή κοινής βάσης του σχήματος 2 είναι $V_{CC} = 9$ Volt, $R_E = 1$ kΩ, $R_C = 2,2$ kΩ, $R_L = 4,7$ kΩ, $R_1 = R_2 = 220$ kΩ και $R_S = 600 \Omega$. Για το τρανζίστορ ισχύουν: $V_{BE} = 0,6$ Volt, $\beta = 100$, $r_{bb'} = 100 \Omega$, $I_{CO} \approx 0$, $V_{CEsat} = 0,1$ Volt και $r_{ce} = 100$ kΩ.

α) Να βρεθεί το σημείο λειτουργίας του τρανζίστορ (V_{CEQ} , V_{CQ} , I_{CQ}) (1 μονάδα)
 β) Με τη χρήση του υβριδικού-π ισοδύναμου του τρανζίστορ να βρεθεί η αναλυτική έκφραση της αντίστασης εισόδου R_{in} και εξόδου R_{out} του ενισχυτή καθώς και της ενίσχυσης V_{out}/V_s συναρτήσει των παραμέτρων του κυκλώματος. Στη συνέχεια να υπολογιστούν οι τιμές των αντιστάσεων R_{in} και R_{out} καθώς και της τάσης εξόδου για $V_s = 1$ Vp-p (2 μονάδες)

Θέμα 3^ο. α) Να σχεδιαστούν η δομή και οι χαρακτηριστικές $I_D - V_{DS}$ ενός MOSFET διαύλου η (με διάυλο κάτω από το μονωτικό) και να περιγραφούν σύντομα οι τρόποι λειτουργίας του. (1 μονάδα)

β) Στον ενισχυτή του σχήματος 3 θα χρησιμοποιηθεί το FET 2N5459 για το οποίο ο κατασκευαστής δίνει όρια τιμών για το I_{DSS} και V_P τα εξής: $-8V \leq V_P \leq -2V$, $4 \text{ mA} \leq I_{DSS} \leq 16 \text{ mA}$ (το μέγιστο I_{DSS} αντιστοιχεί στο μέγιστο $|V_P|$). Είναι επίσης $R_1/R_2 = 100$ kΩ, $V_{DD} = 25$ V, $R_D = 3,3$ kΩ και επιθυμητό $I_D = 2$ mA. Να βρεθούν οι αντιστάσεις R_1 , R_2 και R_S ώστε με οποιοδήποτε FET 2N5459 η τιμή του I_D να αλλάζει το πολύ $\pm 15\%$. (3 μονάδες)

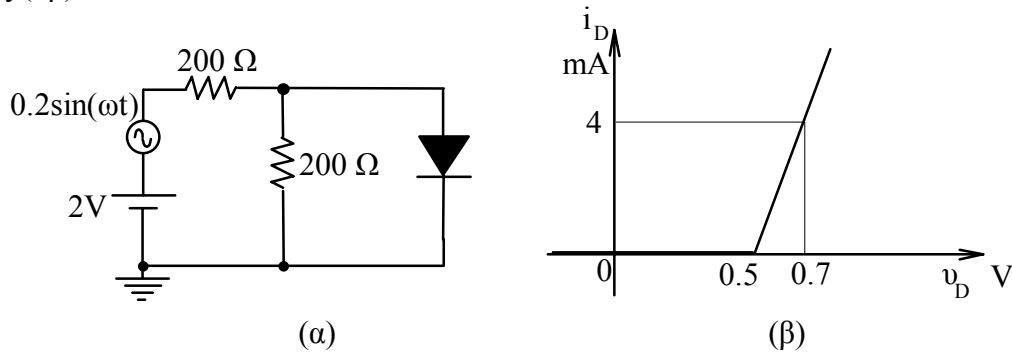


ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ Ι

Τετάρτη 20 Σεπτεμβρίου 2000

Θέμα 1°. α) Φαινόμενο σήραγγας: περιγραφή και εξήγηση, ενεργειακό διάγραμμα για μικρή ορθή πόλωση $V < V_p$, χαρακτηριστική τάσης-ρεύματος διόδου σήραγγας και χαρακτηριστικά της. (1 μονάδα)

β) Στο κύκλωμα του σχήματος (1α) να βρεθεί η αναλυτική έκφραση για την τάση $v_D(t)$ και το ρεύμα $i_D(t)$ της διόδου. Η διόδος έχει χαρακτηριστική ρεύματος-τάσης (i_D-v_D) όπως αυτή του σχήματος (1β). (2 μονάδες)



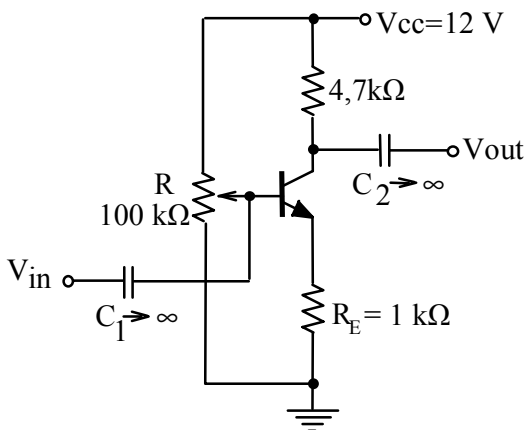
Σχήμα 1

Θέμα 2°. α) Πόλωση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων: κύκλωμα “καθρέφτη ρεύματος”, περιγραφή λειτουργίας για παροχή (source) και απορρόφηση (sink) ρεύματος, εξισώσεις. (1 μονάδα)

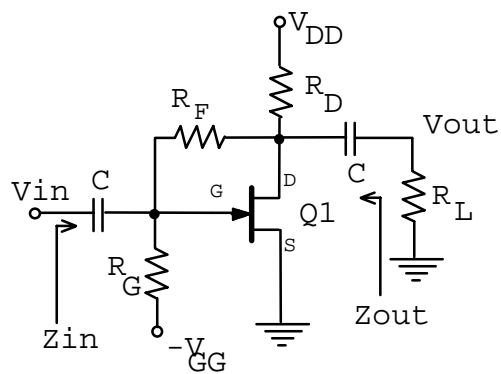
β) Στο κύκλωμα του σχήματος 2 το τρανζίστορ είναι πυριτίου με: $V_{BE}=0,7$ Volt, $\beta=100$, $r_{bb'} \approx 0$ και $I_{CO} \approx 0$. Η μεταβλητή αντίσταση R ρυθμίζεται έτσι ώστε η συνεχής τάση στο συλλέκτη να είναι 8 V. Αν στην είσοδο του κυκλώματος συνδεθεί σήμα πλάτους $V_m = 0,2$ V από πηγή με $R_S = 1$ kΩ, να υπολογιστεί η διακύμανση του σήματος στην έξοδο. (2 μονάδες)

Θέμα 3°. α) Να σχεδιαστούν η χαρακτηριστική μεταφοράς I_D-V_{GS} και οι χαρακτηριστικές εξόδου I_D-V_{DS} ενός JFET διαύλου n και να περιγραφούν οι περιοχές λειτουργίας του. (1 μονάδα)

β) Στον ενισχυτή κοινής πηγής του σχήματος 3 να βρεθεί η αναλυτική έκφραση και η τιμή της ενίσχυσης $A_v = V_{out} / V_{in}$, της αντίστασης εισόδου Z_{in} και εξόδου Z_{out} , συναρτήσει των παραμέτρων του κυκλώματος, με τη χρήση του π-ισοδύναμου του FET (με g_m και I_{DS}). Οι τιμές των στοιχείων είναι: $R_F = 80$ kΩ, $R_G = 60$ kΩ, $R_L = R_D = 10$ kΩ, $g_m = 0,002$ S και $I_{DS} = 50$ kΩ. (3 μονάδες)



Σχήμα 2



Σχήμα 3